



Pengaruh Model Pembelajaran Sains, Teknologi, dan Masyarakat Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Peserta Didik

Dwita Rachmawati ^{1*}, Eli Rohaeti ²

¹² Universitas Negeri Yogyakarta. Jl. Colombo No. 1 Karangmalang, Yogyakarta, Indonesia.

* Korespondensi Penulis. E-mail: rohaetieli@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan 5M jika pengetahuan awal dikendalikan secara statistik, motivasi belajar antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan 5M, motivasi belajar peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan model STM, dan motivasi belajar peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan model 5M. Penelitian ini merupakan kuasi eksperimen dengan desain *posttest design only*. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMAN 1 Godean pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Sampel dalam penelitian ini dipilih secara *purposive random sampling*. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini berupa tes kemampuan berpikir kritis, angket motivasi, dan lembar observasi peserta didik. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji Ancova dan uji-t dengan taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam hal kemampuan berpikir kritis antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan pembelajaran 5M apabila pengetahuan awal dikendalikan secara statistik, motivasi belajar antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan 5M, motivasi belajar peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan model STM, dan motivasi belajar peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan model 5M pada materi pembelajaran Larutan Penyangga di SMAN 1 Godean.

Kata kunci: kemampuan berpikir kritis, sains teknologi dan masyarakat (STM), motivasi, pengetahuan awal

The Effect of Science, Technology, and Society on Critical Thinking Skills and Learning Motivation of Student

Abstract

The objectives of this work are to investigate the significant differences in (1) critical thinking skill of student which using STM and 5M by controlling student's prior knowledge; (2) motivation of student which using STM and 5M model; (3) motivation before and after followed learning by STM; and (4) motivation before and after followed learning by 5M. This research is a quasi experiment with posttest design only design. The population in this study were students of class XI of SMA 1 Godean in the even semester of 2016/2017 school year. The sample in this study was selected by purposive random sampling. The instruments used to collect data in this study were critical thinking skills tests, motivation questionnaires, and student observation sheets. Testing the hypothesis in this study using Ancova test and t-test with a significance level of 5%. The results show that there are significant differences in: critical thinking skill of student which using STM and 5M by controlling student's prior knowledge, motivation of student which using STM and 5M model, motivation before and after followed learning by STM, and motivation before and after followed learning by 5M in buffer solution at SMAN 1 Godean.

Keyword: *critical thinking skill, motivation, science technology society (STS), and student's prior knowledge*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kebutuhan penting dalam kehidupan manusia yang terus berkembang. Berdasarkan Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003 dijelaskan bahwa pendidikan adalah usaha sadar terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Kurikulum 2013 saat ini diterapkan sebagai upaya perbaikan kualitas pendidikan di Indonesia. Dengan kurikulum 2013 peserta didik akan memiliki kompetensi yang seimbang antara *attitude* (sikap), *skill* (keterampilan), dan *knowledge* (pengetahuan).

Programme for International Student Assessment (PISA) adalah penilaian skala luas yang dilaksanakan oleh pihak OECD setiap 3 tahun sekali mulai tahun 2000. PISA menilai tiga domain utama pengetahuan dan keterampilan, yaitu literasi membaca, matematika, dan sains. Untuk PISA 2015, fokusnya adalah pada *Colaborative Problem Solving*. Penilaiannya tidak hanya memastikan apakah siswa dapat menerima pengetahuan, namun juga menyelidiki seberapa baik siswa dapat melakukan eksplorasi dari apa yang telah mereka pelajari dan dapat diterapkan pada lingkungan yang baru, baik di dalam maupun di luar sekolah (Kartianom & Ndayizeye, 2017). Hasil PISA 2015 memberikan informasi bahwa Indonesia menempati peringkat 62 dari 69 negara (OECD, 2016). Soal-soal PISA merupakan soal kemampuan tingkat tinggi yang memerlukan jawaban dengan kemampuan berpikir kritis tinggi. Kemampuan berpikir kritis merupakan *life skills* yang harus dimiliki untuk menghadapi tantangan abad XXI.

Berpikir kritis menurut Kuswana (2012) merupakan analisis situasi masalah melalui evaluasi potensi, pemecahan masalah, dan sintesis informasi untuk menentukan keputusan. Fisher (2008) mengungkapkan berpikir kritis adalah interpretasi dan evaluasi terhadap observasi, komunikasi, dan sumber informasi dan argumen. Ennis (2011) menegaskan berpikir kritis adalah berpikir reflektif yang berfokus pada pola pengambilan keputusan tentang apa yang harus diyakini dan dilakukan. Ini berarti bahwa membiasakan siswa dengan kegiatan

HOTS adalah penting untuk membantu mereka bersiap-siap untuk memecahkan masalah baru, menyesuaikan diri dengan suasana baru, dan membuat keputusan tentang masalah tertentu (Retnawati, Djidu, Kartianom, Apino, & Anazifa, 2018). Kemampuan berpikir kritis perlu diintegrasikan dalam pembelajaran sebagai suatu tujuan proses pembelajaran karena dapat menjadi bekal pengalaman untuk dapat bersaing di masa yang akan datang.

Hasil observasi di SMAN 1 Godean di kelas XI MIA menunjukkan pembelajaran sudah menerapkan pendekatan saintifik sesuai dengan kurikulum 2013 yang menjadi acuan sekolah. Namun demikian, pembelajaran lebih banyak menggunakan metode ceramah dalam memahami konsep, diskusi kelas, dan praktikum. Guru masih memiliki kendala dalam memilih model pembelajaran yang sesuai karena kegiatan pembelajaran masih berpusat pada guru sehingga menyebabkan peserta didik menjadi bosan dan pasif. Peserta didik kurang mendapatkan pengalaman belajar yang berdampak pada aktivitas belajar di kelas dan mempengaruhi motivasi dalam belajar serta kemampuan berpikir selama kegiatan pembelajaran. Peserta didik kurang berinisiatif untuk memperoleh informasi pelajaran dari sumber lain selain buku pegangan. Untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik diperlukan pembelajaran yang lebih bermakna dan menyentuh kehidupan peserta didik secara langsung. Ketika motivasi belajar meningkat, peserta didik akan memiliki energi atau keinginan untuk belajar yang akan mempengaruhi aktivitas selama kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut maka perlu adanya suatu model pembelajaran yang dapat melibatkan peran aktif peserta didik. Pada penelitian ini diterapkan suatu model pembelajaran yang dapat melibatkan peran aktif peserta didik, yaitu model pembelajaran Sains, Teknologi, dan Masyarakat (STM). Model pembelajaran STM dapat mengaktifkan aktivitas peserta didik dalam aspek *knowledge*, *soft skill*, dan *attitude*. Langkah-langkah dalam pembelajaran STM menurut Poedjiadi (2005), yaitu (1) tahap invitasi, (2) pengembangan konsep, (3) analisis isu, (4) pemantapan konsep, dan (5) penilaian.

Menurut Mansour (2009), *Science Technology and Society* adalah model pembelajaran yang mengeksplorasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang terbentuk dari

budaya modern dan bagaimana membentuk ilmu pengetahuan dan teknologi. Menurut Poedjiadi (2005), STS merupakan pembelajaran dalam konteks masyarakat dengan mengaitkan antara sains dengan masyarakat melalui teknologi sebagai penghubung yang tampak nyata bagi peserta didik. Akcay & Yager (2010) menekankan STS pada pengambilan keputusan dalam isu atau masalah dimana pengetahuan dan teknologi menjadi komponen penting. Model pembelajaran ini menekankan peserta didik untuk berpikir kritis terhadap isu lingkungan dan teknologi yang menimbulkan suatu permasalahan dan dicari solusinya oleh peserta didik.

Model pembelajaran STM juga dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Proses dalam pembelajaran STM juga dapat meningkatkan motivasi peserta didik karena peserta didik dapat mengetahui materi yang dipelajari yang dihubungkan dengan kehidupan. Motivasi adalah dorongan dasar yang menggerakkan seseorang bertindak laku (Uno, 2014). Dalam kegiatan belajar, motivasi dapat dikatakan sebagai keseluruhan daya penggerak di dalam diri siswa yang menimbulkan kegiatan belajar, sehingga tujuan yang hendak (Sardiman, 2011). Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan pengertian motivasi yaitu dorongan yang ada dalam diri peserta didik untuk belajar yang akan mempengaruhi proses belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Pengaruh model pembelajaran STM diungkapkan oleh Autieri, Amirshokoohi, & Kanzempour (2016) bahwa model STM dapat mendorong peserta didik untuk kritis memeriksa masalah ilmiah dengan menganalisis, dan bagaimana memperoleh, memahami, serta mengevaluasi pengetahuan. Hal tersebut senada dengan pernyataan Bettencourt, Velho, & Almeida (2011) bahwa pembelajaran STS dapat lebih memotivasi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya. Akcay dan Yager (2010) menegaskan bahwa STM memusatkan peserta didik pada isu terkini dan upaya sebagai cara terbaik mempersiapkan peserta didik untuk masa mendatang.

Dengan demikian dalam penelitian ini dilakukan penerapan model pembelajaran STM untuk mengetahui pengaruhnya terhadap motivasi dan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan pengetahuan awal dikendalikan secara statistik. Tujuan penelitian ini adalah

untuk mengetahui: (1) perbedaan kemampuan berpikir kritis antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan 5M jika pengetahuan awal dikendalikan secara statistik; (2) perbedaan motivasi belajar antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan 5M; (3) perbedaan motivasi belajar peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan model STM; dan (4) perbedaan motivasi belajar peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran 5M.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen dengan desain *posttest design only*. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran STM dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran 5M.

Populasi dan sampel penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah 192 peserta didik kelas XI SMAN 1 Godean Tahun Ajaran 2016/2017. Sampel dalam penelitian ini adalah 64 peserta didik. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive random sampling*.

Teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah teknik tes, teknik angket, dan teknik dokumentasi. Instrumen yang digunakan antara lain soal kemampuan berpikir kritis, angket motivasi, dan dokumentasi. Soal tes digunakan untuk memperoleh data kemampuan berpikir kritis peserta didik. Angket digunakan untuk memperoleh data motivasi peserta didik. Dokumentasi untuk memperoleh informasi pendukung tentang pengetahuan awal kimia peserta didik.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan antara lain soal kemampuan berpikir kritis, angket motivasi, dan lembar observasi peserta didik. Untuk kisi-kisi soal kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Soal Kemampuan Berpikir Kritis

| No. | Indikator | Nomor Butir |
|-----|-----------|-------------|
|-----|-----------|-------------|

| No. | Indikator | Nomor Butir |
|-----|---|-------------|
| 1 | Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban. | 1, 2 |
| 2 | Mempertimbangkan kesesuaian sumber dan kemampuan memberikan alasan. | 3 |
| 3 | Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat. | 4 |
| 4 | Memutuskan hal – hal yang akan dilakukan. | 5, 6, 7 |
| 5 | Kemampuan mengemukakan pendapat dengan alasan yang logis. | 8 |
| 6 | Menyimpulkan materi yang dibahas. | 9, 10 |

Penilaian menggunakan lembar observasi dilakukan setiap pertemuan di kelas STM dan kelas 5M. Indikator dan aspek yang dinilai dari kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam lembar observasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi – Kisi Lembar Observasi

| No. | Indikator | Nomor Butir |
|-----|---|-------------|
| 1 | Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban. | 1, 2 |
| 2 | Mempertimbangkan kesesuaian sumber dan kemampuan memberikan alasan. | 3 |
| 3 | Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat. | 4 |
| 4 | Memutuskan hal – hal yang akan dilakukan. | 5, 6, 7 |
| 5 | Kemampuan mengemukakan pendapat dengan alasan yang logis. | 8 |
| 6 | Menyimpulkan materi yang dibahas. | 9, 10 |

Angket motivasi berbentuk *checklist* dan memuat pernyataan-pernyataan motivasi menggunakan model skala Likert. Kisi-kisi angket motivasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi - Kisi Angket Motivasi Belajar

| Indikator Motivasi | Nomor Butir |
|---|----------------------|
| Menunjukkan minat terhadap bermacam – macam masalah | 1, 3, 13, 14, 32, 33 |

| Indikator Motivasi | Nomor Butir |
|---|--|
| Cepat bosan pada tugas yang rutin | 9, 34 |
| Senang mencari dan memecahkan masalah soal – soal | 4, 20, 21, 35, 38, 44 |
| Adanya harapan atau cita – cita masa depan | 12, 15, 16 |
| Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar | 6, 8, 17, 23, 42, 43 |
| Adanya dorongan dalam belajar | 2, 7, 10, 11, 18, 22, 26, 28, 29, 30, 36, 39, 40 |
| Adanya hasrat dan keinginan berhasil | 5, 19, 24, 25, 27, 31, 37, 41, 45 |

Instrumen penelitian yang baik haruslah valid dan reliabel. Validitas instrumen dalam penelitian ini dibuktikan secara isi berdasarkan *judgment* dari para ahli dan secara konstruk berdasarkan hasil uji coba skala kecil. Semua instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dibuktikan validitas isinya. Hasil *judgment* dari para ahli dihitung menggunakan rumus Aiken untuk mendapatkan indeks validitas isi dari susunan atribut yang terbentuk. Selanjutnya, berdasarkan indeks Aiken yang diperoleh dibuatlah kriteria untuk menggambarkan validitas isi dari susunan atribut yang terbentuk seperti ditunjukkan pada Tabel 4 (Kartianom & Mardapi, 2017).

Tabel 4. Kategori Indeks Validitas Isi

| Indeks Aiken | Kategori Validitas Isi |
|--------------|------------------------|
| > 0,4 | Rendah |
| 0,4 – 0,8 | Sedang |
| > 0,8 | Tinggi |

Untuk validitas konstruk instrumen dibuktikan dengan analisis faktor eksploratori. Adapun instrumen yang dibuktikan secara konstruk adalah instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan angket motivasi belajar peserta didik. Butir yang digunakan dalam instrumen penelitian ini adalah butir-butir yang memiliki indeks validitas konstruk $\geq 0,4$ (Retnawati, 2014).

Untuk reliabilitas instrumen dalam penelitian ini diestimasi dengan menggunakan metode *internal consistency*, yakni rumus *Cronbach-Alpha*. Suatu instrumen dikatakan

reliabel jika memiliki indeks reliabilitas $\geq 0,7$. Adapun kategori dari indeks reliabilitas disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kategori Indeks Reliabilitas

| Indeks Reliabilitas | Kategori |
|---------------------|---------------|
| $> 0,8$ | Sangat tinggi |
| $0,7 - 0,8$ | Tinggi |
| $0,3 - 0,6$ | Rendah |
| $< 0,3$ | Sangat rendah |

Teknik Analisis Data

Instrumen yang diuji coba secara empiris adalah soal kemampuan berpikir kritis dan angket motivasi peserta didik. Hasil dari uji coba empiris ini kemudian dianalisis secara kuantitatif (analisis faktor eksploratori) menggunakan bantuan program *IBM SPSS 24* untuk membuktikan validitas konstruk instrumen. Untuk mendapatkan hasil estimasi reliabilitas instrumen juga digunakan bantuan program *IBM SPSS 24*.

Data motivasi terhadap kimia diperoleh dengan angket dalam skala Likert, selanjutnya dianalisis menjadi data kuantitatif. Analisis deskriptif dilakukan untuk memperoleh skor motivasi peserta didik. Kriteria motivasi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Motivasi Belajar Peserta Didik

| Rentang Skor Kuantitatif | Skor | Kriteria |
|--|--------------------|---------------|
| $\bar{X}_i > \bar{X}_i + 1,80 S_{Bi}$ | $X > 147$ | Sangat Tinggi |
| $\bar{X}_i + 0,80 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_i + 1,80 S_{Bi}$ | $119 < X \leq 147$ | Tinggi |
| $\bar{X}_i - 0,60 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_i + 0,60 S_{Bi}$ | $91 < X \leq 68$ | Sedang |
| $\bar{X}_i - 1,80 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_i - 0,60 S_{Bi}$ | $36 < X \leq 52$ | Rendah |
| $X \leq \bar{X}_i - 1,80 S_{Bi}$ | $X \leq 36$ | Sangat Rendah |

Tingkat pemahaman konsep kemampuan berpikir kritis dengan skor yang telah ditetapkan dapat diketahui dengan konversi skor menjadi skala 5 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Konversi Skor Menjadi Nilai Skala 5

| Nilai Huruf | Kriteria | Skor | Skor Mentah |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| A | Baik Sekali | $M + 1,5 SD$ | 82 ke atas |
| B | Baik | $M + 0,5 SD$ | 70 – 81 |
| C | Cukup | $M - 0,5 SD$ | 57 – 69 |
| D | Kurang | $M - 1,5 SD$ | 45 – 56 |
| E | Kurang | $< M - 1,5$ | 44 ke |

Sekali SD bawah

Data dianalisis menggunakan analisis parametrik. Uji prasyarat analisis dilakukan terlebih dahulu menggunakan uji hubungan antara variabel dependen dengan kovariat, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji gradiensi bersifat homogen.

Uji hubungan antara variabel dependen dengan kovariat dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara keduanya. Jika keduanya ternyata tidak ditemukan adanya hubungan yang kuat, maka tidak perlu digunakan kovariat. Ada 2 variabel dependen dalam penelitian ini, yakni kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik. Sementara yang menjadi variabel kovariat, yakni pengetahuan awal. Adapun hipotesis pengujiannya sebagai berikut:

a. Variabel kemampuan berpikir kritis dan pengetahuan awal

H_0 : tidak terdapat hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan pengetahuan awal peserta didik

H_a : terdapat hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan pengetahuan awal peserta didik

b. Variabel motivasi belajar dan pengetahuan awal

H_0 : tidak terdapat hubungan antara motivasi belajar dan pengetahuan awal peserta didik

H_a : terdapat hubungan antara motivasi belajar dan pengetahuan awal peserta didik

Uji normalitas dimaksudkan untuk menguji apakah data yang diperoleh berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak maka digunakan uji normalitas. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *kolmogrov smirnov* dan *shapiro-wilk*. Adapun hipotesis pengujiannya sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Uji homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah data yang dimodelkan dalam penelitian ini bersifat homogen atau heterogen. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *levane statistic*. Adapun hipotesis pengujiannya sebagai berikut:

H_0 : data yang dimodelkan bersifat homogen

H_a : data yang dimodelkan tidak bersifat homogen (heterogen)

model 5M

Selain uji homogenitas pada data yang dimodelkan dalam penelitian ini, perlu dilakukan juga pengujian pada sampel yang dipilih dari populasi. Pengujian ini dinamakan uji gradiensi homogen. Adapun hipotesis pengujiannya sebagai berikut:

H_0 : sampel yang digunakan berasal dari populasi yang homogen

H_a : sampel yang digunakan berasal dari populasi yang tidak homogen

Setelah uji prasyarat terpenuhi, maka selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji Ancova dan uji-t. Semua uji dilakukan dengan bantuan program *IBM SPSS statistics 24*. Adapun hipotesis pengujiannya adalah sebagai berikut:

a. H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan 5M bila pengetahuan awal dikendalikan secara statistik

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan 5M bila pengetahuan awal dikendalikan secara statistik

b. H_0 : Tidak terdapat perbedaan motivasi belajar antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan 5M

H_a : Terdapat perbedaan motivasi belajar antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan 5M

c. H_0 : Tidak terdapat perbedaan motivasi belajar antara sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan model STM

H_a : Terdapat perbedaan motivasi belajar antara sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan model STM

d. H_0 : Tidak terdapat perbedaan motivasi belajar antara sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan model 5M

H_a : Terdapat perbedaan motivasi belajar antara sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil kesepakatan para ahli yang diminta untuk menilai instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dan dianalisis menggunakan rumus Aiken diperoleh hasil bahwa Instrumen ini valid secara isi dengan indeks Aiken sebesar 0,80. Untuk validitas konstruk dari instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan angket motivasi belajar diperoleh hasil bahwa semua butir valid (indeks validitas konstruk $\geq 0,4$) untuk soal kemampuan berpikir kritis dan 35 butir valid (indeks validitas konstruk $\geq 0,4$) dari 45 butir angket motivasi belajar. Untuk lebih jelasnya berikut disajikan rekapitulasi butir valid instrumen tes kemampuan berpikir kritis peserta didik pada Tabel 8 dan angket motivasi belajar peserta didik pada Tabel 9 berdasarkan hasil analisis faktor eksploratori.

Tabel 8. Rekapitulasi Butir Valid Tes Kemampuan Berpikir Kritis

| No. | Indikator | Nomor Butir | Jumlah Valid |
|-----|---|-------------|--------------|
| 1 | Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban. | 1, 2 | 2 |
| 2 | Mempertimbangkan kesesuaian sumber dan kemampuan memberikan alasan. | 3 | 1 |
| 3 | Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat. | 4 | 1 |
| 4 | Memutuskan hal – hal yang akan dilakukan. | 5, 6, 7 | 3 |
| 5 | Kemampuan mengemukakan pendapat dengan alasan yang logis. | 8 | 1 |
| 6 | Menyimpulkan materi yang dibahas. | 9, 10 | 2 |

Tabel 9. Rekapitulasi Butir Valid Angket Motivasi Belajar

| No | Indikator Motivasi | Nomor Butir | Jumlah Valid |
|----|--------------------|-------------|--------------|
|----|--------------------|-------------|--------------|

| No | Indikator Motivasi | Nomor Butir | Jumlah Valid |
|----|---|--|--------------|
| 1 | Menunjukkan minat terhadap bermacam – macam masalah | 1, 3, 13, 14, 32, 33 | 6 |
| 2 | Cepat bosan pada tugas yang rutin | 9, 34 | 2 |
| 3 | Senang mencari dan memecahkan masalah soal – soal | 4, 20, 21*, 35, 38, 44* | 4 |
| 4 | Adanya harapan atau cita – cita masa depan | 12, 15, 16 | 3 |
| 5 | Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar | 6, 8, 17, 23, 42, 43 | 6 |
| 6 | Adanya dorongan dalam belajar | 2*, 7, 10, 11, 18, 22*, 26, 28*, 29, 30, 36*, 39, 40 | 9 |
| 7 | Adanya hasrat dan keinginan berhasil | 5*, 19, 24, 25, 27*, 31, 37*, 41, 45* | 5 |

*) butir soal yang tidak valid/gugur setelah validasi empiris

Selanjutnya, berdasarkan hasil analisis menggunakan bantuan program bantuan *IBM SPSS 24* diperoleh hasil bahwa untuk tes kemampuan berpikir kritis memiliki indeks reliabilitas sebesar 0,771 yang tergolong dalam kategori tinggi dan angket motivasi belajar dengan indeks reliabilitas sebesar 0,921 yang tergolong dalam kategori sangat tinggi.

Analisis deskripsi pada penelitian ini dilakukan dalam hal kemampuan berpikir kritis dan motivasi peserta didik dikelas STM dan 5M. Nilai *posttest* peserta didik sebagai nilai dari kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis

| Deskripsi | Model STM | | Model 5M | |
|-------------|------------|--------|------------|--------|
| | Peng. Awal | KBK | Peng. Awal | KBK |
| Mean | 83,21 | 65,18 | 85,15 | 62,18 |
| Median | 80 | 66,50 | 85 | 63,50 |
| Modus | 75 | 53 | 75 | 64 |
| St. Deviasi | 9,34 | 13,80 | 8,66 | 11,32 |
| Varians | 87,27 | 190,60 | 75,16 | 128,35 |
| Nilai Min. | 75 | 34 | 75 | 38 |
| Nilai Maks. | 100 | 86 | 100 | 81 |

Tabel 16 memberikan informasi bahwa peserta didik yang diajar menggunakan model

STM memiliki rata-rata skor kemampuan berpikir kritis lebih tinggi daripada peserta didik yang diajar dengan menggunakan model 5M. Hal ini juga dapat dilihat dari selisih skor keduanya sebesar 3,00. Ini berarti bahwa model STM lebih baik dari model 5M dalam hal meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Untuk skor motivasi diperoleh pada awal dan akhir proses pembelajaran sebagai *pretest-posttest* yang dapat dilihat pada Tabel 17. Hasil ini memberikan informasi bahwa terjadi peningkatan motivasi belajar peserta didik antara sebelum dan setelah diajar menggunakan model STM, yakni sebesar 5,87. Sebaliknya, terjadi penurunan motivasi belajar pada peserta didik antara sebelum dan setelah diajar menggunakan model 5M, yakni sebesar-23,50. Hal ini dapat diartikan bahwa model STM lebih baik dari model 5M dalam hal meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Tabel 17. Deskripsi Motivasi

| Deskripsi | Model STM | | Model 5M | |
|-------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | <i>pretest</i> | <i>posttest</i> | <i>pretest</i> | <i>posttest</i> |
| Mean | 132,81 | 138,68 | 152,12 | 128,62 |
| Median | 133 | 136 | 127,50 | 126,50 |
| Modus | 126 | 133 | 125 | 126 |
| St. Deviasi | 10,19 | 10,08 | 12,42 | 9,02 |
| Varians | 104,02 | 101,77 | 154,37 | 81,40 |
| Nilai Min. | 111 | 119 | 99 | 113 |
| Nilai Maks. | 154 | 168 | 149 | 156 |

Hasil Uji Asumsi atau Prasyarat

Uji asumsi atau prasyarat yang harus terpenuhi sebelum menguji hipotesis penelitian adalah uji hubungan antara variabel dependen dan kovariat, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji regresi homogen. Hasil uji hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan pengetahuan awal menunjukkan nilai signifikansi 0,002. Hasil analisis antara motivasi dan pengetahuan awal menunjukkan nilai signifikansi 0,103. Pengetahuan awal memiliki hubungan yang linear dan mempengaruhi variabel dependen jika nilai Sig (*2-tailed*) < 0,05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan pengetahuan awal.

Untuk uji normalitas digunakan bantuan program *IBM SPSS 24*. Hasil analisis menunjukkan bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini telah terbukti berdistribusi normal. Semua variabel memiliki nilai signifikansi yang lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$.

Hasil analisis untuk uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Normalitas

| Variabel | Sig. Kolmogorov-Smirnov | Sig. Shapiro-Wilk | Ket. |
|--------------|-------------------------|-------------------|--------|
| KBK STM | 0,200 | 0,314 | Normal |
| KBK 5M | 0,200 | 0,200 | Normal |
| Motivasi STM | 0,200 | 0,008 | Normal |
| Motivasi 5M | 0,005 | 0,177 | Normal |

Begitupun dengan uji homogenitas, digunakan bantuan program IBM SPSS 24 dengan uji *Levene Test*. Hasil analisis menunjukkan bahwa semua data yang digunakan dalam penelitian ini telah terbukti homogen. Semua variabel memiliki nilai signifikansi lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$. Hasil uji homogenitas varians menggunakan uji *Levene Test* dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Homogenitas

| Variabel | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|------------------|-----|-----|-------|
| KBK | 1,988 | 1 | 62 | 0,164 |
| Motivasi Sebelum | 0,065 | 1 | 62 | 0,800 |
| Motivasi Sesudah | 0,007 | 1 | 62 | 0,933 |

Berdasarkan Tabel 12 diketahui bahwa nilai $sig. > 0,05$, artinya bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari populasi yang homogen. Hasil uji gradien regresi homogen dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Gradien Regresi Homogen

| Variabel | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | Sig. |
|----------|-------------------------|----|-------------|-------|
| KBK | 1950,512 | 10 | 190,551 | 0,163 |
| Motivasi | 420,885 | 10 | 420,088 | 0,107 |

Hasil Uji Hipotesis

Uji Perbedaan Model STM dan Model 5M dengan Mengontrol Pengetahuan Awal

Setelah semua uji prasyarat terpenuhi, maka dilanjutkan dengan uji hipotesis. Uji hipotesis yang pertama adalah ada tidaknya perbedaan antara kemampuan berpikir kritis peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan 5M bila pengetahuan awal dikendalikan secara statistik. Pengujian hipotesis pertama ini menggunakan uji ANCOVA dengan kriteria penolakan H_0 jika nilai $sig. < 0,05$. Adapun hipotesis statistik yang diuji adalah sebagai berikut.

Hasil uji Ancova dapat dilihat dalam Tabel 13. Berdasarkan uji Ancova nilai $sig. < 0,05$ artinya H_0 ditolak. Dengan demikian, menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan 5M jika pengetahuan awal dikendalikan secara statistik.

Tabel 13. Hasil Uji ANCOVA

| Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F. | Sig. |
|-------------------------|----|-------------|--------|-------|
| 1633,141 | 1 | 1633,141 | 12,069 | 0,001 |

Setelah melakukan uji Ancova, dilanjutkan dengan *Independent Sample Test* untuk mengetahui perbedaan motivasi peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan 5M. Hasil uji *Independent Sample Test* dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Independent Sample Test

| t _{hitung} | F _{hitung} | Sig. | Mean Difference | Std. Error Difference |
|---------------------|---------------------|-------|-----------------|-----------------------|
| 3,370 | 0,007 | 0,001 | 8,062 | 2,392 |

Berdasarkan Tabel 14, diketahui bahwa nilai $sig. < 0,05$ artinya H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada motivasi peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan 5M.

Selanjutnya dilakukan uji *paired sample test* untuk mengetahui perbedaan motivasi sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran di kelas STM dan 5M. Hasil uji *paired sample test* dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Paired Sample test

| Kelas | t _{hitung} | Sig. | SD | SE |
|-------|---------------------|-------|-------|-------|
| STM | -3,164 | 0,003 | 6,927 | 1,224 |
| 5M | 2,308 | 0,028 | 8,579 | 1,516 |

Berdasarkan Tabel 15, diketahui bahwa nilai $sig. < 0,05$ untuk kelas STM dan 5M. hal ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada motivasi peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran di kelas STM dan kelas 5M.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis diperoleh informasi bahwa model pembelajaran di kelas STM mengalami peningkatan dalam hal kemampuan berpikir kritis dan motivasi peserta

didik apabila dibandingkan dengan peserta didik pada kelas 5M.

Pembelajaran dengan model STM merupakan pembelajaran yang mengarah pada pemecahan masalah yang lebih ditekankan pada masalah yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran STM dapat mengaktifkan peserta didik untuk berpikir kritis tentang isu atau masalah yang ada. Annisa & Rohaeti (2017) mengungkapkan bahwa melalui penggunaan model pembelajaran STM, peserta didik dapat mengaktifkan kemampuan berpikir kritis yang diintegrasikan dengan sikap peduli lingkungan.

Pembelajaran STM memberi pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Smitha & Aruna (2014); Purwaningtyas, Ashadi, & Suparmi (2012); serta Fauziansyah, Maryani, & Ningrum (2013) bahwa model pembelajaran di kelas yang menggunakan model STM lebih baik daripada menggunakan model non STM. Model pembelajaran STM dapat meningkatkan motivasi dan kemampuan berpikir kritis.

Yoruk, Morgil, & Secken (2010) mengungkapkan bahwa pembelajaran STM dapat meningkatkan interaksi dalam proses pembelajaran dan menciptakan lingkungan belajar yang berpusat pada peserta didik. Model pembelajaran STM dapat mengaktifkan peserta didik untuk berpikir kritis tentang isu atau masalah yang ada. Dengan demikian, peserta didik dapat mencari informasi, menganalisis, mengidentifikasi, untuk diaplikasikan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Menurut Maimunah (2016) dalam proses pembelajaran STM peserta didik dituntut untuk dapat memecahkan masalah atau isu-isu yang berkembang di masyarakat. Kemampuan memecahkan masalah tersebut dapat dikembangkan pada setiap tahap STM. Pembelajaran dengan model STM dan model pembelajaran 5M menunjukkan penekanan yang berbeda. Model pembelajaran STM peserta didik dituntut aktif dalam keseluruhan proses pembelajaran, guru hanya sebagai fasilitator, motivator, dan koordinator kegiatan pembelajaran. Sedangkan pada pembelajaran dengan model 5M, guru masih memegang kendali dalam sebagian aktivitas pembelajaran.

Dalam pembelajaran kimia dengan menggunakan model pembelajaran STM, peserta didik dilibatkan langsung dalam penerapan konsep-konsep sains pada kehidupan

sehari-hari. Hal ini dapat membangkitkan motivasi karena peserta didik tidak hanya dituntut agar menguasai materi pembelajaran, tetapi juga bagaimana mereka menggunakan potensi yang dimilikinya. Hal ini menunjukkan bahwa belajar kimia tidak hanya sebatas hitungan dan hafalan melainkan mengetahui bagaimana dampak langsung dari yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu peserta didik akan memiliki motivasi yang tinggi dalam belajar kimia. Tingginya motivasi ini akan memberikan kemudahan bagi guru dalam menerapkan pembelajaran dengan model STM. Dengan demikian peserta didik yang memiliki motivasi yang tinggi, akan merasa tertantang dalam belajar kimia. Meningkatnya motivasi dapat terjadi karena peserta didik merasakan langsung pembelajaran dengan model STM karena berhubungan dengan apa yang telah dialaminya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Firdiansyah, Suratno & Pujiastuti (2014) yang menyatakan bahwa motivasi peserta didik akan naik dan berkembang apabila mereka merasakan bahwa apa yang dipelajari itu memenuhi kebutuhan, bermanfaat serta sesuai dengan nilai yang diyakini atau dipegangnya.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam hal (1) kemampuan berpikir kritis antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan pembelajaran 5M apabila pengetahuan awal dikendalikan secara statistik (2) motivasi belajar antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model STM dan 5M (3) motivasi belajar peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan model STM (4) motivasi belajar peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan model 5M pada materi pembelajaran Larutan Penyangga di SMAN 1 Godean.

Model pembelajaran STM dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran yang sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi peserta didik melalui pembelajaran kimia di SMA. Terkait dengan hasil penelitian, untuk menguji keefektifan model pembelajaran STM, perlu dilakukan penelitian lanjutan sejenis, baik untuk jenjang pendidikan yang sama maupun berbeda dengan materi kimia yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Akcaay, H., & Yager, R. E. (2010). The impact of a science/technology/society teaching approach on student learning in five domains. *Journal of Science Education and Technology*, 19(6), 602-611. doi: 10.1007/s10956-010-9226-7
- Annisa & Rohaeti, E. (2017). Pengaruh model pembelajaran stm terhadap kemampuan berpikir kritis dan sikap peduli lingkungan. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 4(2), 98-105.
- Autieri, S. M., Amirshokoochi, A., & Kazempour, M. (2016). The science-technology-society framework for achieving scientific literacy: an overview of the existing literature. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 4(1), 75-89.
- Bettencourt, C., Velho, J. L., & Almeida, P. A. (2011). Biology teachers' perceptions about Science-Technology-Society (STS) education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 3148-3152.
- Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. *University of Illinois*, 2-4.
- Smitha, E.T & Aruna, P.K. (2014). Effect of science technology society approach on achievement motivation in biology of secondary school students kasaragod district. *IOSR Journal of Humanities and Social Science (IOS-JHS)*, 19(4), 54-58.
- Fauziansyah, Y., A., Maryani., & Ningrum, E. Pengaruh model pembelajaran sains teknologi masyarakat terhadap keterampilan berpikir kritis. *Journal Pendidikan Geografi*, 13(2), 159-166.
- Ferdiansyah, A., Suratno, S., & Pujiastutik, P. (2014). Penerapan pembelajaran inquiri terbimbing (guided inquiry) dengan pendekatan sains, teknologi dan masyarakat (STM) dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar IPA biologi (siswa kelas VIIA SMP negeri 2 jenggawah kabupaten jember). *Jurnal Edukasi*, 13-19.
- Fisher, A. (2008). *Berpikir Kritis*. Jakarta: Erlangga.
- Kartianom, K., & Mardapi, D. (2017). The utilization of junior high school mathematics national examination data: A conceptual error diagnosis. *REiD (Research and Evaluation in Education)*, 3(2), 163-173. doi: 10.21831/reid.v3i2.18120
- Kartianom, K., & Ndayizeye, O. (2017). What's wrong with the Asian and African Students' mathematics learning achievement? The multilevel PISA 2015 data analysis for Indonesia, Japan, and Algeria. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 200-210. doi: 10.21831/jrpm.v4i2.16931
- Kuswana, S. (2012). *Taksonomi Kognitif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Maimunah. (2016). Penggunaan model pembelajaran science environment technology and society (SETS) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah. *Jurnal Formatif* 6(2), 124-140.
- Mansour, N. (2009). Science-Technology-Society (STS): A new paradigm in Science Education. *Bulletin of science, technology and society*, 29(4), 287-297. doi: 10.1177/0270467609336307.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Result in Focus*.
- Poedjiadi, A. (2005). *Sains Teknologi Masyarakat*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Purwaningtyas, R., Ashadi, & Suparmi. Pembelajaran kimia menggunakan pendekatan sains teknologi masyarakat dengan metode proyek dan metode eksperimen ditinjau dari kreativitas dan kemampuan berpikir kritis. *Journal Inkuiri*, 2(1), 44-50.
- Retnawati, H. (2014). *Teori respon butir dan penerapannya*. Yogyakarta. Parama Publishing.
- Retnawati, H., Djidu, H., Kartianom, K., Apino, E., & Anazifa, R. D. (2018). Teachers'knowledge about higher-order thinking skills and its learning strategy. *Problems of Education in the 21st Century*, 76(2).
- Sardiman, A.M. (2011). *Interaksi dan Motivasi Belajar-Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Uno, H. (2014). *Teori motivasi dan pengukurannya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yoruk, N., Morgil, I., & Secken, N. (2010). The effect of science, technology, society, environment (STSE) interaction of teaching chemistry. *Natural Science*, 2(12), 1417-1424. doi: 10.4236/ns.2010.212173

PROFIL SINGKAT

Penulis lahir di Cilacap, 5 Desember 1995. Jenjang pendidikan yang ditempuh adalah S1 program studi pendidikan kimia di Fakultas

Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta 2013. Tahun kelulusan penulis yaitu tahun 2018